

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-82318

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 11/06	G			
	A			
	N			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-217406

(22) 出願日 平成6年(1994)9月12日

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72) 発明者 杉浦 啓修

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

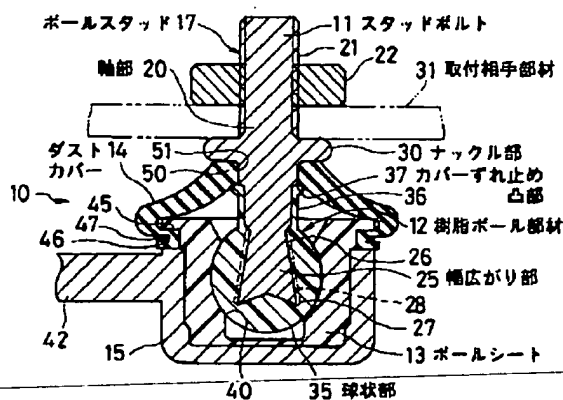
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 ボールジョイントとその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 低コストで製造することが可能なボールジョイントを提供することが主たる目的である。

【構成】 一端側に雄ねじ部21を有しかつ他端側に幅広がり部25を有する金属製のスタッドボルト11と、幅広がり部25を覆って成形された球状部35を有する合成樹脂製の樹脂ボール部材12と、球状部35が回転自在にかつ揺動自在に嵌合する球面状の凹部40を有するボールシート13とを具備している。雄ねじ部21にナット22が螺合される。幅広がり部25の外周面には、セレーション等の非円形の回り止め部28が形成されている。スタッドボルト11の軸線方向中間部に、鈎状のナックル部30が軸部20と一体に成形されている。樹脂ボール部材12は筒状部36を一体に備えており、この筒状部36にダストカバーずれ止め凸部37が一体に成形されている。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一端側に雄ねじ部を有しかつ他端側に小径部とこの小径部よりも幅が大きい幅広がり部を有する金属製のスタッドボルトと、

上記スタッドボルトの上記幅広がり部を覆って成形された球状部を有しかつこの球状部の中心を上記スタッドボルトの軸線上に位置させた合成樹脂製の樹脂ボール部材と、

上記樹脂ボール部材の球状部と相対回転自在にかつ揺動自在に嵌合する球面状の凹部を有するボールシートと、  
10 を具備したことを特徴とするボールジョイント。

【請求項2】上記スタッドボルトの上記雄ねじ部に螺合するナットと、上記スタッドボルトの軸部の軸線方向中間部に一体に設けられかつ上記ナットとの間で取付相手部材を締付ける鈎状のナックル部とを具備したことを特徴とする請求項1記載のボールジョイント。

【請求項3】上記樹脂ボール部材に、上記スタッドボルトの軸部の軸線方向中間部を覆う筒状部が一体に設けられており、この筒状部に、上記ナックル部との間でダストカバーの端部を挟むダストカバーずれ止め凸部が一体  
20 に成形されていることを特徴とする請求項1記載のボールジョイント。

【請求項4】上記スタッドボルトの幅広がり部の外周に、セレーションあるいは多角形断面等の非円形の回り止め部が設けられていることを特徴とする請求項1記載のボールジョイント。

【請求項5】一端側に雄ねじ部を有しかつ他端側の外周にセレーションあるいは多角形断面等の非円形の回り止め部が設けられた金属製スタッドボルトを製作する工程と、先端が尖ったパンチで上記スタッドボルトの端面を  
30 を加圧することにより上記スタッドボルトの端部を押し広げて幅広がり部を形成する工程と、

上記スタッドボルトの幅広がり部を含む領域を成形用の型にセットしかつこの型の内部に合成樹脂材料を射出することによって球状部を有する樹脂ボール部材を成形する工程と、

を具備したことを特徴とするボールジョイントの製造方法。

【請求項6】上記樹脂ボール部材を成形する際に、上記スタッドボルトの円周方向に連なる環状のダストカバー  
40 ずれ止め凸部を上記球状部と一体に射出成形することを特徴とする請求項5記載のボールジョイントの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、互いに相対変位する2つの部分を回転可能にかつ揺動可能に接続するために使用されるボールジョイントと、その製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば車両の懸架機構部におけるスタビ  
50

2

ライザとショックアブソーバとの接続部や、スタビライザとサスペンションアームとの接続部などのように、互いに相対変位する2つの部分を回転可能にかつ揺動可能に接続するために、例えば特開平5-346114号公報に記載されているようなボールジョイントが用いられている。

【0003】図9に示した一般的なボールジョイント100は、金属製のボールスタッド101と、ボールシート102などを備えて構成されている。ボールスタッド101は軸部104の一端側に球状部105を有し、軸部104の他端側に雄ねじ部106が設けられている。雄ねじ部106にナット107が螺合される。また、ボールスタッド101の軸線方向中間部に鈎状のナックル部110が設けられており、このナックル部110とナット107との間に、取付相手部材111を挟み込んだ状態でナット107を締付けるようにしている。球状部105はボールシート102の球面状の凹部115に嵌合しつづも円周方向に自由に摺動でき、ボールシート102に対するボールスタッド101の首振り運動（揺動）と、ボールスタッド101の軸線を中心とした回転運動が同時に可能なように設計されている。

【0004】ナックル部110は、図9に示されるようにボールスタッド101の軸部104と一体に成形される場合もあるし、あるいはナット等のように軸部104とは別体の部品を雄ねじ部106に螺合させるとか、リング状の部品をボールスタッド101に圧入するなどの固定手段によって、軸部104に固定されることもある。

【0005】従来より、軸部104と球状部105は、鍛造あるいは削り出しによって互いに一体に成形されている。そしてこの球状部105は、ボールスタッド101の円滑な回転運動と首振り運動を行わせるために、一般的に真球度と表面粗さはいずれも高い精度が要求されている。

【0006】ボールシート102と球状部105との摺動面には、通常、グリース等の潤滑剤が塗布されている。そしてこの潤滑剤が上記摺動面から流出することを防止するため、ダスト等の異物が上記摺動面に侵入することによる摺動面の摩耗防止のために、ダストカバー120が設けられている。ダストカバー120は、柔軟性のあるゴム等の材料からなり、ボールスタッド101の回転運動と首振り運動に柔軟に追従できるようにしている。

【0007】ダストカバー120をボールスタッド101に取付けるために、ダストカバー120の端部121に軸部104の外径より小さい円形の孔122が設けられており、この孔122に軸部104を挿通させている。この場合、孔122の内周面が軸部104に密接することにより、端部121の固定とシール効果を得るようにしている。ダストカバー120の他端部124は、ボールシート102の外周部に設けられた環状の溝125に嵌合され、ダストカバー120自体のゴム弾性力によってボールシート102に保持させるか、あるいはサークリップ等の固定用補助部品126によ

3

って、端部124の固定とシール効果を得るようにしている。また、前述のダストカバー120の孔122の近傍の外側にもゴムリング等を装着して補助的に締付けることにより、所要のシール性を確保する場合がある。

【0008】このようなダストカバー120を備えたボールジョイント100において、ボールスタッド101が球状部105を中心として大きく傾くと、ダストカバー120の弾性により、ダストカバー120が一方に大きく引っ張られる。その結果、ダストカバー120のゴムの弾性限界により、ダストカバー120の端部121の位置がずれてしま

い、ダスト等の異物が入り込む原因になることがある。

【0009】上記の問題を避けるために、軸部104にダストカバーずれ止め用の凸部130を設け、この凸部130とナックル部110との間でダストカバー120の端部121を挟むことが行われている。この凸部130は、ボールシート102に対するボールスタッド101の最大揺動角が20°を越える場合に必要となることや、凸部130の高さがおおむね1mm以上あれば効果があることが経験的に知られている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、ボールスタッド101には、基本的な軸部104に、3か所の凸部（球状部105とナックル部110とダストカバーずれ止め凸部130）が必要である。ボールスタッド101は機械要素としての要求強度から、通常、鋼をはじめとする金属で作られている。ボールスタッド101は、前述のように、球状部105に高精度が要求されることから、ナックル部110から球状部105を含む部分は、従来、切削等の機械加工によって加工され、更に球状部105の表面を高精度に仕上げるために磨き加工が行われている。このため加工に要する手間が多く、製造コストが高つくという問題があった。

【0011】また、近年、ボールスタッド101を安価に製造する方法として、冷間鍛造法が適用されている。冷間鍛造法によってボールスタッド101を製造するには、例えば図10に示されるように少なくとも2つに分割された据え込み型140、141が使われている。これらの型140、141によってボールスタッド101の材料を叩くことにより、球状部105を成形するようにしている。この場合、鍛造後のボールスタッド101には、型140、141の接合面に沿って、球状部105の円周方向に連なる微小な突起（パーティングライン145）が形成されてしま

う。図11にパーティングライン145を拡大して示す。

【0012】また、ナックル部110を成形するためには、図12に示すような割り型150、151の間に球状部105を保持した状態で、上方から型152によってボールスタッド101の軸線方向に圧力をかけて鍛造が行われる。この鍛造時にも、左右の割り型150、151の接合面に沿って、微小な突起（パーティングライン）155が球

4

状部105の表面に生じてしまう。また逆に、ナックル部110を先に成形し、球状部105をあとから成形する方法もあるが、前記と同様の割り型が必要になるため、パーティングラインが発生する。

【0013】上記のようなパーティングライン145,155は、球状部105における真球度の悪化をもたらし、前述のダストカバー120の両端部121,124におけるシール性悪化の原因となる。その結果、球状部105とボールシート102との摺動面が異常に摩耗し、ボールジョイント100としての機能が損なわれることになる。

【0014】パーティングライン145,155の除去は、パーティングライン145,155の突出高さの程度に応じて、切削加工あるいはパニッシング加工等を施すことによって可能であるが、これらの加工はコストアップの原因となる。また、図12に示されるような左右方向の割り型150、151は通常の多段打ちパーツフォーマに装着することができない。このため、ナックル部110を鍛造するには、図10に示される型140、141を用いた球状部105の成形とは別の工程で行わざるを得ず、コスト高となる。

【0015】また、ダストカバーずれ止め凸部130のように突出高さが小さい凸部については、必要な鍛造圧力とワーク（ボールスタッド101）の大きさ・形状から見て、一般的に鍛造加工は不可能である。従ってこのような小さな凸部130は、従来、切削加工による削り出しで作らざるを得ず、コストの高いものとなっていた。従って本発明の目的は、製造が容易であり、低コストで製造可能なボールジョイントとその製造方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を果たすために開発された本発明のボールジョイントは、一端側に雄ねじ部を有しかつ他端側に小径部とこの小径部よりも幅が大きい幅広がり部を有する金属製のスタッドボルトと、上記スタッドボルトの上記幅広がり部を覆って成形された球状部を有しかつこの球状部の中心を上記スタッドボルトの軸線上に位置させた合成樹脂製の樹脂ボール部材と、上記樹脂ボール部材の球状部と相対回転自在にかつ揺動自在に嵌合する球面状の凹部を有するボールシートとを具備したことを特徴とするボールジョイントである。

【0-0-1-7】樹脂ボール部材は、熱硬化性樹脂材料あるいは熱可塑性樹脂材料からなる。熱硬化性樹脂材料としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂などが挙げられる。熱可塑性樹脂材料としては、PPS樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT樹脂）、ポリエチレンテレフタレート（PET樹脂）、AS樹脂、ABS樹脂、ASA樹脂、ポリエチレン、ポリメチルメタクリート、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニール、ナイロン、ポリアセタール、ポリカーボネー

5

ト、ポリサルフォン、ポリイミド、ポリアミドイミド等が挙げられる。

【0018】請求項2のように、上記スタッドボルトの軸部の軸線方向中間部に鈎状のナックル部を一体に成形し、上記雄ねじ部に螺合されるナットと上記ナックル部との間で、取付相手部材を締付けるようにするとよい。

【0019】請求項3のように、上記樹脂ボール部材に、スタッドボルトの軸部の軸線方向中間部を覆う筒状部を設け、この筒状部にダストカバーずれ止め凸部を一体に成形することもできる。この場合、ダストカバーずれ止め凸部と上記ナックル部との間にダストカバーの端部を挟み込むことにより、ダストカバーを固定することができる。

【0020】請求項4のように、スタッドボルトの幅広がり部の外周にセレーションあるいは多角形断面等の非円形の回り止め部を設ければ、スタッドボルトと樹脂ボール部材との相対回転を防ぐ上で有効である。

【0021】本発明のボールジョイント用ボールスタッドは、一端側に雄ねじ部を有しかつ他端側の外周にセレーションあるいは多角形断面等の非円形の回り止め部が設けられた金属製のスタッドボルトを製作する工程と、先端の尖ったパンチで上記スタッドボルトの端面を加圧することにより上記スタッドボルトの端部を押し広げて幅広がり部を形成する工程と、上記スタッドボルトの幅広がり部を含む領域を成形用の型にセットしかつこの型の内部に合成樹脂材料を射出することによって球状部を有する樹脂ボール部材を成形する工程とを経て製造される。

【0022】

【作用】ボールジョイントを使用する際、球状部の表面付近には基本的に圧縮荷重が加わるだけであるから、樹脂製の球状部であっても強度的に問題はない。また、ダストカバーずれ止め凸部には、スタッドボルトが傾いた時にダストカバーのゴム弾性による反力が加わる程度であるから、樹脂製のカバーずれ止め凸部であっても強度的に問題は生じない。

【0023】樹脂ボール部材にはスタッドボルトの幅広がり部が埋設されているため、スタッドボルトの軸線方向に荷重が加わっても、スタッドボルトが樹脂ボール部材から抜けてしまうことはない。また、上記幅広がり部にセレーション等を設けておけば、スタッドボルトに加わる軸回りの回転力に対して、スタッドボルトと樹脂ボール部材とが相対回転を生じることが回避される。

【0024】樹脂ボール部材は、射出成形によって製造される。すなわち、スタッドボルトの幅広がり部を含む領域を型の内部にインサートした状態で、合成樹脂材料を射出成形すればよい。射出成形時に生じる圧力は鍛造の圧力に比べて格段に小さいから、上記樹脂ボール部材は鍛造による従来の球状部と比較すると製造が著しく容易である。

6

【0025】請求項3に記載したように樹脂ボール部材にダストカバーずれ止め凸部を一体成形すれば、樹脂ボール部材の射出成形時にこの凸部を同時に成形できるため、従来のように削り出し加工によってダストカバーずれ止め凸部を成形していた場合に比較して、きわめて容易にダストカバーずれ止め凸部が得られる。

【0026】

【実施例】以下に本発明の一実施例について、図1ないし図5を参照して説明する。図1に示されたボールジョイント10は、鋼などの金属からなるスタッドボルト11と、合成樹脂製の樹脂ボール部材12と、合成樹脂製のボールシート13と、ゴム製のダストカバー14などを備えている。ボールシート13は金属製のハウジング15の内部に収容されている。スタッドボルト11と樹脂ボール部材12は、図2に示されるようなボールスタッド17を構成している。

【0027】スタッドボルト11の軸部20の一端側の外周面に、雄ねじ部21が設けられている。この雄ねじ部21に、ナット22が螺合される。スタッドボルト11の他端側に幅広がり部25が設けられている。この幅広がり部25は、小径部26から先端部27に向って幅が広がった末広がり形状となっている。

【0028】図3に示されるように、幅広がり部25の外周面にセレーションあるいはスプラインのように周方向に凹凸のある非円形の回り止め部28が設けられている。この回り止め部28は、セレーション以外に、例えば多角形のような非円形の断面形状が採用されてもよい。但しこの回り止め部28は、円形に近いセレーションなどが有利である。なぜなら、回り止め部28によって樹脂ボール部材12の肉厚が極端に異なる部分が生じると、樹脂が軟化状態から固化する時に生じる収縮量が不均一になりやすくなって、ボール部材12の形状精度が悪くなるからである。

【0029】スタッドボルト11の軸線方向中間部に、軸部20と一体に成形された鈎状のナックル部30が設けられている。このナックル部30とナット22との間に取付相手部材31が挟まれた状態で、ナット22を締付けることで、スタッドボルト11が取付相手部材31に固定される。

【0030】樹脂ボール部材12は、前述した熱硬化性合成樹脂材料または熱可塑性合成樹脂材料からなる球状部35と、この球状部35と一体に成形された円筒状の筒状部36を有している。球状部35は幅広がり部25と小径部26を覆っている。球状部35の球の中心は、スタッドボルト11の軸線（中心線）に位置している。筒状部36は、軸部20の一部の全周を囲む形状に成形されており、この筒状部36の先端にダストカバーずれ止め凸部37が一体に成形されている。

【0031】ボールシート13に、球状部35が回転自在にかつ揺動自在に嵌合する球面状の凹部40が設けら

7

れている。ボールシート13を収容するハウジング15は、ボールシート13との間で相対回転を生じないように、かつ、ハウジング15からボールシート13が抜けられないように、ボールシート13をしっかりと固定している。ハウジング15に対するボールシート13の固定は、例えばボールシート13をハウジング15に圧入するとか、接着材を用いた固定でもよいし、あるいはボールシート13に設けた凸部をボールシート13の穴に嵌合させた状態で上記凸部を変形させるなどの適宜の固定手段が採用される。ハウジング15にはロッド状のフレーム42（一部のみ図示する）が設けられている。

【0032】ボールシート13の縁部に、円周方向に連続する環状の溝45が設けられており、この溝45にダストカバー14の一端部46が嵌合させられるようになっている。そしてこの端部46の外側からサークリップ等の固定補助部材47を嵌合させることにより、ダストカバー14の端部46の固定がなされるとともに端部46のシール性が確保されている。

【0033】ダストカバー14の他端部50に円形の孔51が設けられており、この孔51に、スタッドボルト11の軸部20が挿通されている。そしてナックル部30と凸部37との間でダストカバー14の端部50を挟み込むことにより、端部50の固定がなされるとともに、端部50のシール性が確保されている。このような凸部37を設けたことにより、スタッドボルト11が揺動する際にダストカバー14の端部50の位置ずれが防止されている。

【0034】ナックル部30は、ボールジョイント10が伝達しようとする荷重によって曲げモーメントを受けるので、相当な強度が必要である。この実施例のナックル部30は、軸部20と一体に金属によって形成されているため、曲げモーメントに対しても充分な強度を発揮できる。

【0035】これに対し、球状部35の表面は、基本的に圧縮荷重を受けるのみである。また、ダストカバーずれ止め凸部37は、通常、ボールスタッド17が揺動する時にダストカバー14のゴムの反力を受けるのみである。従って球状部35とダストカバーずれ止め凸部37は、軸部20やナックル部30に比べると強度が比較的低くてすむ部分である。この点に着目し、球状部35と凸部37を含む部分を合成樹脂で一体成形したものが樹脂ボール部材12である。

【0036】以下に、上記実施例のボールスタッド17の製造方法について説明する。この製造方法は、大まかに言って、金属材料からスタッドボルト11を製作する工程（鍛造工程）と、スタッドボルト11に熱処理を行う工程（熱処理工程）と、雄ねじ部21を成形する工程（ねじ転造工程）と、樹脂ボール部材12を射出成形する工程（樹脂成形工程）との4工程からなる。

【0037】鍛造工程において、スタッドボルト11の

8

多段打ち冷間鍛造が行われる。この場合、棒状の金属材料を金型にセットした状態で、金属材料を軸線方向に加圧することにより、軸部20の基本的な形状とナックル部30が成形される。また、セレーション等の回り止め部28が成形される。そして図5に示されるように、先端の尖った円錐形あるいは角錐形等の先の尖ったパンチ60によってスタッドボルト11の端面61を加圧し、スタッドボルト11の先端部27側を広げる。こうすることにより、小さなパンチ力でも幅広がり部25が形成される。また、この幅広がり部25は最終的に樹脂に覆われる部分であり精密な形状は必要なく、従って割り型を使って幅広がり部25の側面を拘束する必要もないため、一連の工程を全てパーツフォーマンで行うことができる。

【0038】そのうち、熱処理工程において、スタッドボルト11に焼入れ・焼戻し等の熱処理が実施され、スタッドボルト11が所定硬さに調質される。また、ねじ転造工程において、雄ねじ部21が転造され、スタッドボルト11が完成する。

【0039】樹脂成形工程においては、スタッドボルト11の幅広がり部25を含む領域を射出成形用の型にセットし、この型の内部に合成樹脂材料を射出することによって、樹脂ボール部材12が成形される。いわゆるインサート成形である。そしてこの樹脂ボール部材12の成形時に、ダストカバーずれ止め凸部37が一体に成形される。

【0040】本実施例によれば、スタッドボルト11（インサート金具）の基本的な形状出しを、パーツフォーマンによって実質的に1工程で行うことができる。そして樹脂成形工程までの一連のボールスタッド製造工程が4工程ですむようになった。このため安価に製造できる。これに対し従来の金属製ボールスタッド101（図10等）に示す）を製造するには、球状部105やナックル部110および雄ねじ部106等を成形するのに6工程必要であった。

【0041】なお、樹脂成形工程において樹脂ボール部材12を射出成形するために、左右方向あるいは上下方向の分割型が必要であるため、パーティングラインが問題となる。しかしながら樹脂の射出成形時に必要とされる圧力は鍛造の圧力と比べて桁違いに小さい。このため、本実施例のように樹脂によって球状部35を成形する場合、型の精度を高くすれば、成形時に生じるパーティングラインは実用上問題無い程度に小さくすることが可能である。

【0042】樹脂の種類等により、どうしてもパーティングラインの突起が生じてしまう場合には、図6に誇張して示したように、パーティングライン65の周囲に若干の凹部66を形成するようなアンダーカット形状の金型67（一部のみ図示）を採用することにより、パーティングライン65の突起先端が球面円弧の延長線68の

9

内側に収まるようにすればよい。このような凹部（アンダーカット部分）66が設けられていても、金属に比べて弾性係数が格段に小さい樹脂製の球状部35であれば、球状部35から金型67を抜くことができる。

【0043】なお、図7および図8に示すように、例えば六角形あるいは八角形等の多角形断面の回り止め部70を有する幅広がり部25を採用することによって、スタッドボルト11と樹脂ボール部材12との回り止め効果が得られるようにしてもよい。それ以外の構成と作用・効果は前記実施例（図1～図5）と同様である。図7のスタッドボルト11も、前記実施例で説明した錐形のパンチ60（図5に示す）によって先端部27を広げることにより、幅広がり部25が成形される。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、球状部を樹脂の射出成形によって形成するため、従来の総金属製ボールスタッドと比較してきわめて短時間で成形が終了し、パーティングラインの問題も回避でき、仕上げ加工も実質的に不要であり、少ない工程でボールスタッドを製造でき、成形用の型も比較的簡易なものでよいなど、低コスト化に寄与できる。しかもボールスタッドの球状部が樹脂製であるから軽量である。そしてダストカバーずれ止め凸部のように強度をあまり必要としない凸部を球状部と一体に樹脂によって成形できるため、従来の金属製ボールスタッドに必要とされていた切削等の機械加工が不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すボールジョイントの縦断面図。

【図2】図1に示されたボールジョイントのボールスタッドの側面図。

【図3】図2に示されたボールスタッドに使われるスタ

ッドボルトの側面図。

【図4】図3に示されたスタッドボルトの底面図。

【図5】幅広がり部加工用のパンチと加工前のスタッドボルトを示す側面図。

【図6】樹脂ボール部材の一部と成形用の型の一部を示す断面図。

【図7】スタッドボルトの変形例を示す側面図。

【図8】図7に示されたスタッドボルトの底面図。

【図9】従来のボールジョイントを示す断面図。

10 【図10】従来のボールスタッドを加工するための金型を示す斜視図。

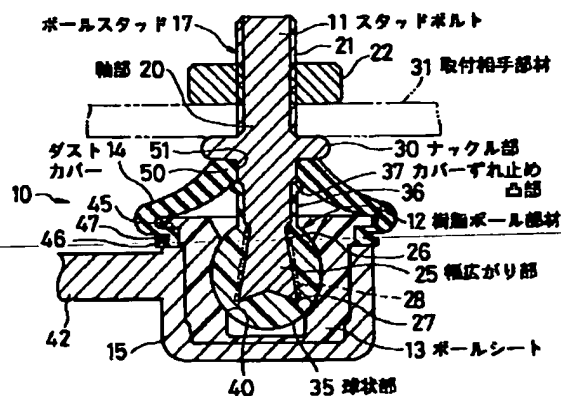
【図11】ボールスタッドに生じたパーティングラインを示す断面図。

【図12】従来のナックル部加工用の金型を示す斜視図。

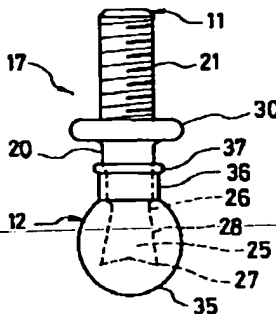
【符号の説明】

10…ボールジョイント	11…スタッドボルト
12…樹脂ボール部材	13…ボールシート
14…ダストカバー	17…ボールスタッド
20…軸部	21…雄ねじ部
22…ナット部	25…幅広がり部
28…回り止め部	30…ナックル部
31…取付相手部材	35…球状部
37…ダストカバーずれ止め凸部	40…凹部
60…パンチ部	70…回り止め部

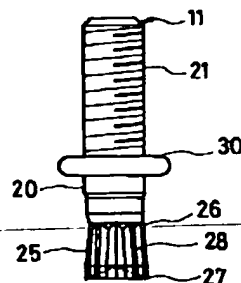
【図1】



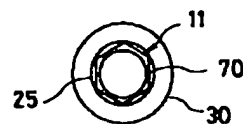
【図2】



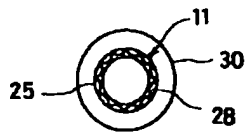
【図3】



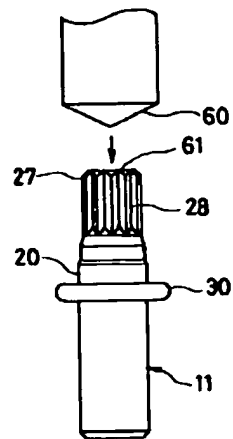
【図8】



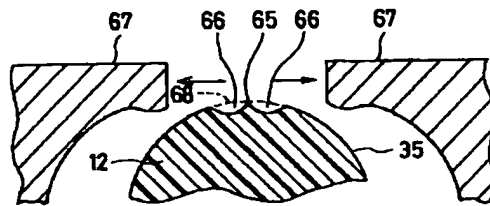
【図4】



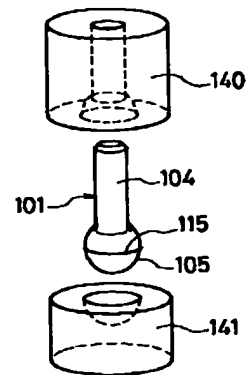
【図5】



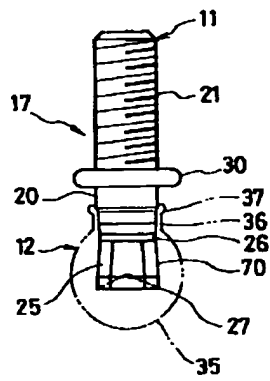
【図6】



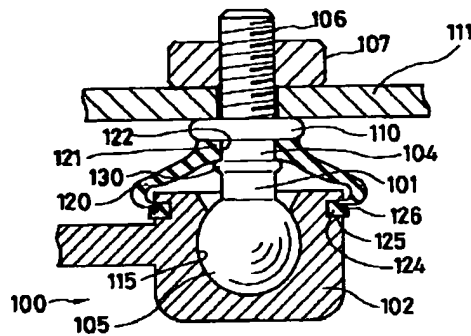
【図10】



【図7】

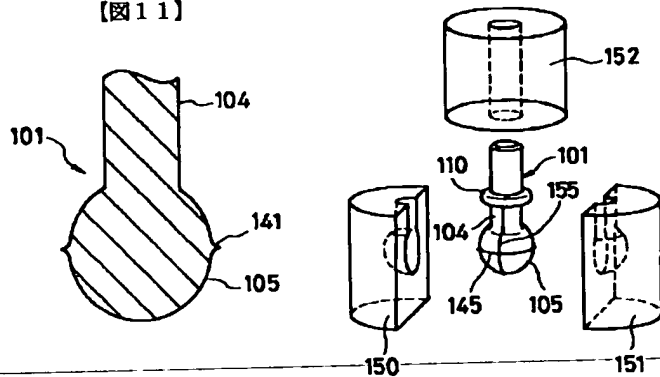


【図9】



【図12】

【図11】



PAT-NO: JP408082318A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08082318 A  
TITLE: BALL JOINT AND MANUFACTURE THEREOF  
PUBN-DATE: March 26, 1996

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
SUGIURA, HIRONOBU

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NHK SPRING CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06217406

APPL-DATE: September 12, 1994

INT-CL (IPC): F16C011/06

## ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a ball joint that can be manufactured at low cost.

CONSTITUTION: A ball joint is provided with a metal stud bolt 11 having an external thread part 21 on one end side and a widened part 25 on the other end side, a resin ball member made of synthetic resin and provided with a spherical part 35 formed to cover the widened part 25, and a ball seat 13 having a spherical recessed part 40 into which the spherical part 35 is rotatably and oscillatingly fitted. A nut 22 is screwed with the external thread part 21. A noncircular whirl-stop part 28 of serration or the like is formed at the outer peripheral surface of the widened part 25. A collar like knuckle part 30 is formed at the axial intermediate part of the stud bolt 11, integrally with a shank 20. The resin ball member 12 is integrally provided with a cylindrical part 36, and a dust cover dislocation stop protruding part 37 is integrally formed at the cylindrical part 36.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**